

Таким образом, апробирована возможность проведения активных экспериментов на симуляторах лесозаготовительных машин. А также на основе обработки результатов наблюдений установлено, что производительность харвестера выше производительности форвардера в 3,96 раза. Следовательно, для выравнивания производительности оператору форвардера необходимо укладывать сортименты максимально компактно, чтобы повысить вместимость грузовой тележки. Кроме того, необходимо изменение схемы разработки лесосеки с целью снижения расстояния трелевки [2]. Оператору харвестера следует обеспечить более компактное размещение сортиментов в штабелях на основе соответствующих приемов работы, например, посредством применения способа работы с валкой вершиной на волок [3].

Библиографический список

1. Якимович С.Б., Тетерина М.А. Синхронизация обрабатывающе-транспортных систем заготовки и первичной обработки древесины. Йошкар-Ола: Марийский гос. техн. ун-т, 2011. 201 с.
2. Якимович С.Б., Тетерина М.А. Управление схемами работы машин в обрабатывающе-транспортных лесозаготовительных системах // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. М.: МГУЛ, 2010. № 5 (74). С. 78–82.
3. Пат. на изобретение 2365093 РФ. Способ заготовки сортиментов машиной манипуляторного типа / С.Б. Якимович, В.В. Груздев, В.Н. Крюков, М.А. Тетерина. – № 2008107195/12; заявл. 26.02.2007; опубл. 27.08.2009, Бюл. № 24. – 9 с.: 4 ил.

УДК 630.233

Студ. И.С. Сергиенко, А.Б. Коротинский
Рук. С.Б. Якимович, М.А. Тетерина
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА СОХРАННОСТИ ПОДРОСТА ПРИ ЗАГОТОВКЕ СОРТИМЕНТОВ ХАРВЕСТЕРОМ НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА НА СИМУЛЯТОРЕ «KOMATSU»

На основе обработки данных, полученных экспериментальным путем на симуляторе «KOMATSU», выполнена оценка сохранности подроста при заготовке сортиментов харвестером при наличии и отсутствии операции сортировки. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Проведение наблюдений за работой харвестера при наличии и отсутствии операции сортировки.

2. Упорядочение полученных данных.

3. Определение статистических оценок полученных выборок в программной среде «Statistica» (табл. 1, 2), построение гистограмм (рис. 1, 2) и выбор законов распределения (табл. 3, 4) по доле сохраненного подроста.

Таблица 1

Статистические характеристики доли сохраненного подроста при заготовке сортиментов харвестером без сортировки

Количество	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее квадратическое отклонение	Дисперсия
40	0,562339	0,130435	0,900000	0,188022	0,035352

Таблица 2

Статистические характеристики доли сохраненного подроста при заготовке сортиментов харвестером с сортировкой

Количество	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее квадратическое отклонение	Дисперсия
30	0,411465	0,166667	0,600000	0,115989	0,013454

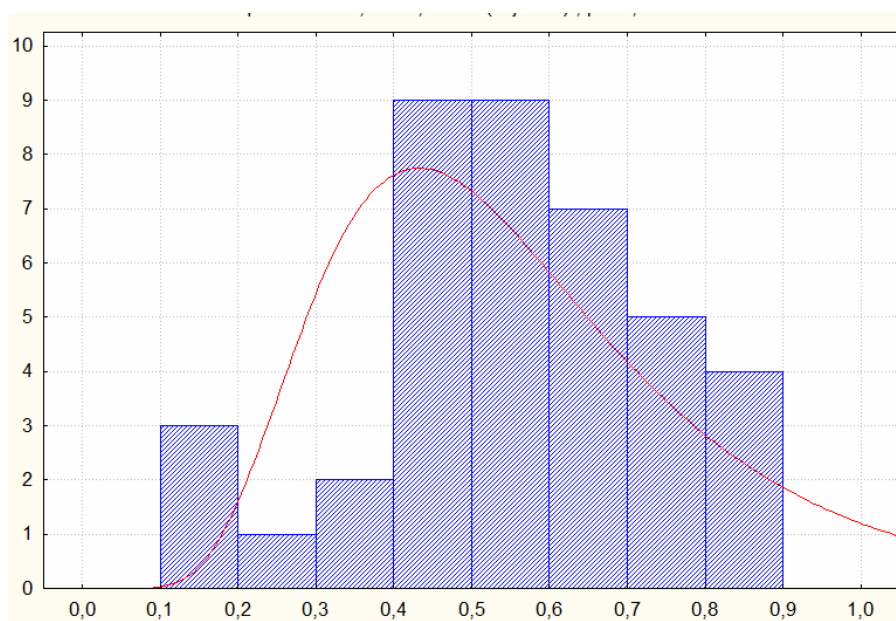


Рис. 1. Гистограмма и закон распределения доли сохраненного подроста при заготовке сортиментов харвестером без сортировки

Таблица 3

Границы интервалов и частот доли сохраненного подроста при заготовке сортиментов харвестером без сортировки

Границы интервалов	Частота	Кумулят. частота	Частота, %	Кумулят. частота, %	Теоретическая частота	Кумулят. теоретическая частота	Теоретическая частота, %	Кумулят. теоретическая частота, %	Разность частот
$\leq 0,10000$	0	0	0,00000	0,0000	0,002808	0,00281	0,00702	0,0070	-0,00281
0,20000	3	3	7,50000	7,5000	0,539343	0,54215	1,34836	1,3554	2,46066
0,30000	1	4	2,50000	10,0000	3,500437	4,04259	8,75109	10,1065	-2,50044
0,40000	2	6	5,00000	15,0000	6,761547	10,80414	16,90387	27,0103	-4,76155
0,50000	9	15	22,50000	37,5000	7,630834	18,43497	19,07708	46,0874	1,36917
0,60000	9	24	22,50000	60,0000	6,615321	25,05029	16,53830	62,6257	2,38468
0,70000	7	31	17,50000	77,5000	4,984392	30,03468	12,46098	75,0867	2,01561
0,80000	5	36	12,50000	90,0000	3,472488	33,50717	8,68122	83,7679	1,52751
0,90000	4	40	10,00000	100,0000	2,313510	35,82068	5,78377	89,5517	1,68649

По итогам статистической обработки экспериментальных данных [1] с использованием программной среды «Statistica» [2] установлено:

1) доля сохраненного подроста при заготовке сортиментов харвестером без сортировки подчиняется логнормальному закону распределения (рис. 1, табл. 3) при значении Хи-квадрат критерия 5,68300 и уровне значимости 0,05834;

2) доля сохраненного подроста при заготовке сортиментов харвестером с сортировкой подчиняется логнормальному закону распределения (рис. 2, табл. 4) при значении Хи-квадрат критерия 4,18651 и уровне значимости 0,04075.

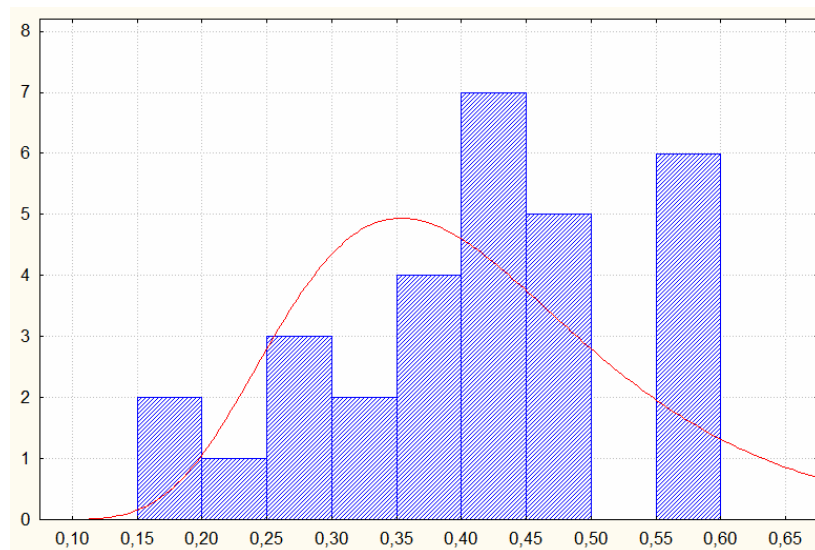


Рис. 2. Гистограмма и закон распределения доли сохраненного подроста при заготовке сортиментов харвестером с сортировкой

Таблица 4

Границы интервалов и частот доли сохраненного подроста при заготовке сортиментов харвестером с сортировкой

Границы интервалов	Частота	Кумулят. частота	Частота, %	Кумулят. частота, %	Теоретическая частота	Кумулят. теоретическая частота	Теоретическая частота, %	Кумулят. теоретическая частота, %	Разность частот
<= 0,15000	0	0	0,00000	0,0000	0,045556	0,04556	0,15185	0,1519	-0,04556
0,20000	2	2	6,66667	6,6667	0,519041	0,56460	1,73014	1,8820	1,48096
0,25000	1	3	3,33333	10,0000	1,893609	2,45821	6,31203	8,1940	-0,89361
0,30000	3	6	10,00000	20,0000	3,630283	6,08849	12,10094	20,2950	-0,63028
0,35000	2	8	6,66667	26,6667	4,730056	10,81855	15,76685	36,0618	-2,73006
0,40000	4	12	13,33333	40,0000	4,828285	15,64683	16,09428	52,1561	-0,82829
0,45000	7	19	23,33333	63,3333	4,197425	19,84426	13,99142	66,1475	2,80258
0,50000	5	24	16,66667	80,0000	3,272513	23,11677	10,90838	77,0559	1,72749
0,55000	0	24	0,00000	80,0000	2,365910	25,48268	7,88637	84,9423	-2,36591
0,60000	6	30	20,00000	100,0000	1,622016	27,10469	5,40672	90,3490	4,37798

Таким образом, на основе обработки результатов наблюдений установлено, что сохранность подроста при заготовке сортиментов харвестером как при наличии операции сортировки, так и при ее отсутствии не обеспечена. С целью обеспечения сохранности подроста оператору харвестера рекомендуется принять следующие меры:

- производить заготовку древесины с валкой в просветы между деревьями, используя полный вылет стрелы манипулятора;
- сокращать число пакетов, увеличивая их объем;
- укладывать пачки как можно ближе к волоку.

Компактное размещение сортиментов в штабелях может быть обеспечено, например, на основе применения способа работы с валкой вершиной на волок [3].

Библиографический список

1. Редькин А.К., Якимович С.Б. Математическое моделирование и оптимизация технологий лесозаготовок: учебник для вузов. М.: МГУЛ, 2005. 504 с.
2. Боровиков В.П. Statistica: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. СПб.: Питер, 2001. 656 с.
3. Пат. 2365093 РФ. Способ заготовки сортиментов машиной манипуляторного типа / С.Б. Якимович, В.В. Груздев, В.Н. Крюков, М.А. Тетерина. – №2008107195/12; заявл. 26.02.2008; опубл. 27.08.2009, Бюл. № 24. – 9 с.: 4 ил.